

SEAL THE DEAL



80% av problemen syns inte!

Läckande ventilationskanaler i svenska fastigheter orsakar energiförluster, dålig inomhusmiljö och onödiga kostnader. Häng med så visar vi hur problemet upptäcks – och hur vi löser det med modern teknik.



 aeroseal®

DUCT SEALING

FRAMTIDSSÄKRA DIN FASTIGHET MED AEROSEAL

Att mäta, förstå och åtgärda läckage är avgörande för att nå både energimål och en god inomhusmiljö. Med AEROSEAL får du 98-99% tätare och energieffektivare ventilationskanaler – utan ombyggnation eller rivning och med minimal miljöpåverkan. Låt oss hjälpa dig möta både framtiden och EUs hållbarhetskrav med en optimal lösning.



aeroseal[®]
DUCT SEALING

TEKNIKEN SOM TÄTAR SYSTEMET INIFRÅN

AEROSEAL innebär att en förångad tätningsdimma pressas med övertryck in i ett ventilations-system vars ventilationsöppningar plomberats. Tätningsmedlet tätar sedan systemet inifrån. Detta kallas sealing på engelska, eller försegling på svenska.

TÄTAR ALLA LÄCKAGE UPP TILL 15 MM

Tätningspartiklarna aktiveras genom tryckskillnader vid alla hål i systemet, och fälls ut och tätar hålen, dvs enbart där läckage i systemet finns – utan att belägga några andra ytor med tätningsmaterial. Alla hål, spalter, sprickor osv upp till 15 mm – och oavsett dess längd tätas effektivt.

AEROSEAL kan täta bort upp till ca 98% av läckagen utan att minska kanalernas area.

DRIFTSÄTTNING 2 TIMMAR EFTER UTFÖRD SEALING

AEROSEAL-processen övervakas och registreras i realtid och teknikern ser hur ursprungsläckaget minskar när packningar bygger igen hålen i systemet.

AEROSEAL minskar läckagen så effektivt att någon av de energi-effektivaste täthetsklasserna nås. Endast två timmar efter AEROSEAL-tätning kan systemet driftsättas igen.



UPP TILL
99%
TÄTARE MED
AEROSEAL

DET LÄCKER NÄR REGLERNA INTE RÄCKER

Enligt VVS AMA täthetsprovas endast cirka 10–20 procent av ett nytt kanalsystem och i många fall utförs ingen täthetsprovning alls av nya installationer. Det innebär att betydande läckage kan förekomma redan från dag ett när systemet tas i drift. När det dessutom saknas krav på återkommande täthetsprovning, kan upp till 80 procent av alla ventilationskanaler fortsätta läcka under hela livslängden – som blir avsevärt förkortad av just läckage. Så vad gör vi när regelverket orsakar omfattande problem och stora energiförluster för svenska fastighetsägare?

BÖRJA MED RÄTT FRÅGA

Vid all ombyggnation och uppgradering av ventilationen måste den första frågan alltid vara: Vilken täthetsklass har befintliga ventilationskanaler?

Om investeringens syfte är att maximera energieffektiviteten, och inte tvärtom, eller att lösa inomhusrelaterade problem, och inte försämra dem, så måste kanalsystemets täthetsklass verifieras och när läckagens omfattning fastställts - tätas systemet för en energi- och funktionsoptimerad drift.

SLUTA GISSA - BÖRJA MÄTA!

När en fläktleverantör levererar en fläkt medföljer omfattande prestandadata som beskriver hur fläkten ska fungera. Dessa värden förutsätter dock att ventilations-systemet är tätt.

Om databladet anger en verkningsgrad på exempelvis 85 procent, kan den i verklig drift vara så låg som 65 procent eller sämre om kanalsystemet läcker.

Det är därför hög tid att sluta gissa – och börja mäta. Genom att faktiskt mäta kanalernas täthet skapas förutsättningar för optimerad funktion och energianvändning, samtidigt som risken för driftstörningar och problem med inomhusmiljön minimeras.

HUR UPPTÄCKER MAN LÄCKAGE?

Det enklaste sättet att identifiera läckage är att jämföra projekterat luftflöde med verkligt flöde vid fläkten. Om fläkten hanterar mer luft än planerat – exempelvis över 10 % – bör systemet undersökas.

Ofta är avvikelser 20–50 % eller mer. En läckagemätning kan fastställa omfattningen och klassificera systemet enligt gällande täthetsklass.

OVK MÄTER INTE TÄTHET

SS-EN 12237 och 1507 är standarder som reglerar tätheten i ventilationskanaler och används vid all projektering. Det saknas dock krav på kontroll av systemen under deras livscykel. Den enda lagstadgade kontrollen är OVK, som enbart verifierar funktion – inte täthet. Därför blir system godkända trots stora läckage.

VAD FÅR LÄCKAGE FÖR KONSEKVENSER?

Kanalläckage är en av de mest underdiagnostiserade orsakerna till att ventilationssystem underpresterar. Detta trots att läckaget skapar många och märkbara problem inom två skilda men ändå förenliga problemområden.

Dels innebär läckage att fläktar måste arbeta hårdare för att upprätthålla tryck i systemet (varvtal uppåt 100% är inte alls ovanligt), vilket leder till ökad fläkteffekt, ökade värmekostnader, luftbalanser och därmed sämre verkningsgrader. Att maxbelasta fläktar innebär också kortare livslängd och ökat underhåll.

Dels ger läckagen följd effekter med doftöverföringar, missljud, väsande ljud, visslande ljud och stom-vibrationer. Risken för att sprida radon inomhus ökar med läckage från kryppgrunder, källare och schakt och läckage kan också nämnvärt bidra till arbetsmiljöproblem på arbetsplatser.

LÖSNING MED DUBBEL EFFEKT

Med AEROSEAL får du som fastighetsägare en lösning på båda ovanstående problemområden på samma gång – helt utan rivning eller ombyggnation. Duct sealing med AeroSeal ger dig helt enkelt dubbel effekt.

Om kanalerna tätas för att uppnå bättre boende- och arbetsmiljö kommer energieffektiviseringen på köpet.

Om kanalsystemet tätas ur energieffektiviserings-hänseende så förbättras samtidigt inomhusmiljön.

Fler fördelar hittar du på sid 10.



TÄTHETSKLASSER FÖR VENTILATIONSKANALER

Täthetsklasserna för ventilationskanaler är 2,5 x A (ATC 6), A (ATC 5), B (ATC 4), C (ATC 3), D (ATC 2) & (ATC 1), där bokstäverna är den äldre standarden och ATC är den moderniserade standarden.

Täthetsklass D är ca 99% tätare än täthetsklass 2,5 x A och täthetsklass C är ca 95% tätare än täthetsklass 2,5 x A. Det är i tabellen för täthetsklasser som det häpnadsväckande med kanalläckage är som allra tydligast!

Beräkningsexempel

	Ny täthetsklass	Äldre täthets-klass	Max tillåten läckage-gräns enl. klass	Exempel Systemarea i m ²	Max tillåtet läckage l/s	Minskat läckage l/s från 2,5 x A	Minskning i procent	Kommentar
VERKLIGHET	ATC 7		Ej klassad					Ej mätbart
	ATC 6	2,5 x A	3,30	400	1320			Mycket stort läckage
	ATC 5	A	1,32	400	528	792	60%	Äldre standard
	ATC 4	B	0,44	400	176	1144	86,6%	Äldre standard
ENERGI-EFFEKTIVT	ATC 3	C	0,15	400	60	1260	95,4%	
	ATC 2	D	0,05	400	20	1300	98,4%	
	ATC 1		0,016	400	6	1314	99,5%	Tätast

Ventilationstäthetsklasser – definieras vid läckagemätning enligt Standarderna SS-EN 12237 & 1507, och utförs i enlighet med bl.a SS-EN 12599 Provtryck 400 pa, mäts i liter per sekund/m² omlutningskanalarea, mätning av kanalernas omlutningsarea ska ske i enlighet med SS EN 14239:2004.

ETT DOLT PROBLEM MED PÅTAGLIGA KONSEKVENSER

Luft som inte räcker till (dåliga luftflöden) vid underkänd OVK-besiktning, fläkt-, luft- och stömljud från hårt belastade fläktar, obehagliga lukter, drag samt tryckproblem är ofta tecken på otäta ventilationskanaler. I många fall transporterar ventilationssystem 20–50% mer luft än vad de är dimensionerade för – ibland ännu mer. Det leder till kraftigt ökad energianvändning, försämrade verkningsgrader och ett snabbare slitage av fläktarna.



32

ANLEDNINGAR ATT HÖRA AV SIG TILL OSS!

Läckande ventilationskanaler för med sig en hel massa oväntade problem. Här är en lista över de mest vanliga.

Otillräcklig ventilation och lufttäthet

1. Otillräckliga luftflöden till och från rum, kontor och arbetsplatser
2. Förhöjda CO₂-nivåer, vilket kan leda till trötthet, huvudvärk och nedsatt koncentrationsförmåga
3. Fukt och föroreningar ventileras inte bort effektivt, vilket orsakar dålig inomhusluft och luktproblem
4. Ökad risk för fukt- och mögelskador
5. Damm och partiklar sugas in ofiltrerat från uteluften
6. Ojämn temperaturfördelning – vissa rum blir för kalla, andra för varma
7. Drag i vistelsezoner till följd av oönskad luftinfiltration ("tjuvluft") via exempelvis fönster och väggventiler.
8. Detta leder ofta till att ventiler stängs av av brukare, vilket förvärrar problemen ytterligare
9. Försämrade termisk komfort, även om uppmätt temperatur är korrekt
10. Ackumulering av radon och VOC:er (flyktiga organiska ämnen) på grund av bristande ventilation

Tekniska och systemrelaterade problem

11. Systemet klarar inte att upprätthålla projekterade luftflöden och blir svårt att justera
12. Över- eller undertryck uppstår i byggnaden
13. Kortslutning av luftflöden – uteluft tar oönskade vägar in via otätheter i fasad, fönster, dörrar och trapphus
14. Värmeväxlarnas verkningsgrad försämras kraftigt på grund av felaktiga luftvolymmer
15. Temperaturverkningsgrad enligt tillverkarens datablad uppnås inte i verklig drift
16. Läckage i frånluftskanaler leder till att kall luft tillförs värmeåtervinningen
17. Detta kräver kompensation via värmebatterier

18. Fläktar arbetar mot fel tryckförhållanden och hamnar i en ineffektiv driftpunkt på fläktkurvan
19. Ökat mekaniskt slitage och förkortad livslängd på fläktar och motorer
20. Aggregat kan överhettas eller börja vibrera onormalt
21. Fläktar behöver varvtalsregleras för att kompensera läckage, vilket ökar elanvändningen avsevärt

Energi- och miljöpåverkan

22. Ökat behov av tillförd värme eller kyla då luft läcker ut i konstruktionen istället för att nå vistelsezoner
23. Ökad energianvändning för uppvärmning och kylning
24. Försämrat SFP-värde (Specific Fan Power), vilket innebär att systemet inte uppfyller energikrav enligt EU-direktiv
25. Svårigheter att uppnå eller bibehålla certifieringar som Miljöbyggnad, BREEAM eller Svanen

Drift, kontroll och regelkrav

26. Injustering av systemet blir mycket svår eller nästintill omöjlig
27. Mätvärden kan visa god funktion vid mätpunkter, trots att brukare upplever dålig luftkvalitet
28. Ökad risk för brandspridning om kanaler läcker till dolda utrymmen och brandgaser inte leds korrekt
29. OVK (Obligatorisk ventilationskontroll) riskerar att underkännas, vilket kan kräva åtgärder och ombesiktning
30. Bristande luftflöden kan strida mot Arbetsmiljöverkets föreskrifter

Verksamhets- och juridiska konsekvenser

31. Missnöje bland hyresgäster och brukare
32. Risk för tvister mellan hyresgäster och fastighetsägare gällande inomhusmiljö

DET KOSTAR I ONÖDAN!

Luft som inte ska finnas i ett system kostar pengar på olika sätt:

FRÅNLUFTSSYSTEM (F-SYSTEM) UTAN VÄRMEÅTERVINNING

(fortfarande ett av de vanligaste systemtyperna)

- Uppvärmad läckande luft kostar stora pengar att värma
- Fläktar som hanterar större luftflöden – drar mer el
- Fläktar som jobbar för hårt får kortare livslängd
- Mängder med för hyresgäster upplevda problem som drag, dofter, ljud, obehag

FRÅNLUFTSSYSTEM MED VÄRMEÅTERVINNING UR FRÅNLUFTEN (FX-SYSTEM)

- Läckluft minskar återvinnings-effektiviteten = lägre verkningsgrad än designat/projekterat, vilket leder till längre payofftid på investeringen i återvinning än kalkylerat
- Risk att läckluften inte beaktats vid design/projektering av storlek på värmeåtervinning = feldimensionerad värmeåtervinning
- Fläktar som hanterar större luftflöden – drar mer el
- Fläktar som jobbar på för höga varvtal får kortare livslängd
- Mängder med för hyresgäster upplevda problem som drag, dofter, ljud, obehag

FRÅN – OCH TILLUFTSSYSTEM MED VÄRMEÅTERVINNING (FTX-SYSTEM)

- Läckande luft i systemet skapar en systemobalans = minskad verkningsgrad än designat
- Risk att läckluften beaktats vid design/projektering av storlek på aggregat = överdimensionerat aggregat och onödiga drift- och investeringskostnader
- Kortare livslängd på fläktar när de ska hantera läckluftflöden och går på för höga varvtal





EN UNIK, FORSKNINGS-BASERAD LÖSNING



För 30 år sedan gick det amerikanska energidepartementet ihop med forskningscentret Environmental Protection Agency vid Lawrence Berkeley National Laboratory, för att råda bot på vad de ansåg vara ett av de mest kritiska problemen inom byggnaders prestanda – nämligen läckage.

De ville hitta en lösning på hur man skulle kunna försegla luftläckage i befintligt installerade ventilationskanaler utan att riva väggar, förstöra/demontera isolering eller göra omfattande ombyggnationer i systemen.



EN DATORISERAD KANALTÄTNINGSTEKNIK

1997 introducerade forskarna från Berkleys laboratorium AEROSEAL – en datorstyrd kanaltätningsteknik som snabbt och effektivt tätar ventilationskanalssystem så att den erforderliga täthetsklassen (eller ännu tätare) kan uppnås utan dyra ingrepp i ventilationssystem eller byggnader. AEROSEAL-tekniken mäter och tätar läckage i ventilationssystem från kanalernas insida.

MÄTBAR OCH DOKUMENTERAD



DUCT SEALING REPORT

Duct Sealing Performed For:		AEROSEAL CASE ID: 5962 SYSTEM DESCRIPTION: Tilluft 1 SEAL DESCRIPTION: Tilluft 1 HARDWARE: EuroSeal
DATE: 22/5/2025		
Overall Sealing Results:		Aeroseal Sealing Progress:
BEFORE SERVICE 279.5 L/s of Leakage, equivalent to 119.1 cm ² Hole or 65% of the system capacity of 429.5 L/s	AFTER SERVICE Less than 6.3 L/s of Leakage, equivalent to a 2.7 cm ² Hole	
Leakage test: PASS This corresponds to a 98% Reduction in Duct Leakage		
ATC: ATC3 Allowable Air Leakage: 22.9 L/s Achieved Air Leakage: 6.3 L/s Duct Surface Area: 155.0 m ² Operating Pressure: 400 Pa	Leakage based on surface area ATC1: 2.51 L/s ATC2(D): 7.62 L/s ATC3(C): 22.85 L/s ATC4(B): 68.54 L/s ATC5(A): 205.61 L/s ATC6(2.5xA): 514.01 L/s	
NOTE: Duct leakage results are reported at the stated operating pressure of 400 Pa. The results are extrapolated per applicable portions of EN12237/ EN1507/ EN16798-3 .		
Duct Sealing Performed By:		
<input checked="" type="checkbox"/>		Aeroseal Sweden AB

Detta är ett exempel på en rapport från en genomförd Aerosealtätning.



FÖRDELAR MED FRAMTIDSSÄKRAD DUCT SEALING

BANBRYTANDE TEKNIK UTAN RIVNING

AEROSEAL är en unik metod som tätar ventilationskanaler inifrån – utan ombyggnation eller rivning i fastigheten.

Det innebär:

- minimala störningar för boende och verksamhet
- fullt kalkylerbara kostnader
- effektiv och verifierbar tätning

TÄTAR ALLA LÄCKAGE UPP TILL 15 MM

Tätningpartiklarna aktiveras genom tryckskillnader vid alla hål i systemet, och fälls ut och tätar hålen, dvs enbart där läckage i systemet finns – utan att belägga några andra ytor med tätningsmaterial. Alla hål, spalter, sprickor osv upp till 15 mm – och oavsett dess längd tätas effektivt.

Aeroseal kan täta bort upp till ca 98% av läckagen utan att minska kanalernas area.

DRIFTSÄTTNING 2 TIMMAR EFTER UTFÖRD SEALING

AEROSEAL-processen övervakas och registreras i realtid och teknikern ser hur ursprungsläckaget minskar när packningar bygger igen hålen i systemet. AEROSEAL minskar läckagen så effektivt att någon av de energi-effektivaste täthetsklasserna nås. Endast två timmar efter AEROSEAL-tätning kan systemet driftsättas igen.

MINIMAL MILJÖPÅVERKAN – MAXIMAL EFFEKT

AEROSEAL använder mycket små mängder nyttillverkat material. Det beror på den smarta tekniken som endast tätar själva läckagen – i praktiken innebär det att långt under 0,1 procent av kanalernas invändiga area beläggs med tätningsmaterial.

Om man i stället ser till materialåtgång i kilogram kan ett ventilationssystem för upp till 100 lägenheter ofta tätas med endast 12–24 kg material, beroende på kanalmaterial och ursprungligt läckage.

Att tillverka så små materialmängder – där dessutom cirka 60 procent utgörs av vatten – bidrar till ett betydligt lägre klimatavtryck. Mindre materialproduktion innebär också en lägre miljöpåverkan.

När kanalsystemet i framtiden ska demonteras eller destrueras finns dessutom endast en mycket begränsad mängd tätningsmaterial att hantera eller energiåtervinna.

UPPFYLLER EU TAXONOMIN

Från 2025 ska alla större företag som omfattas av hållbarhetsrapportering redovisa taxonomiförenlighet.

- AEROSEAL levererar en snabb och dokumenterbar lösning i linje med EUs krav på hållbarhet.
- AEROSEAL bidrar bland annat till minskad energianvändning från ventilationssystem genom minskade CO₂-utsläpp utan att skada något av de andra taxonomimålen.
- AEROSEAL uppfyller inte bara dagens krav – utan bygger också marginal mot morgondagens krav.

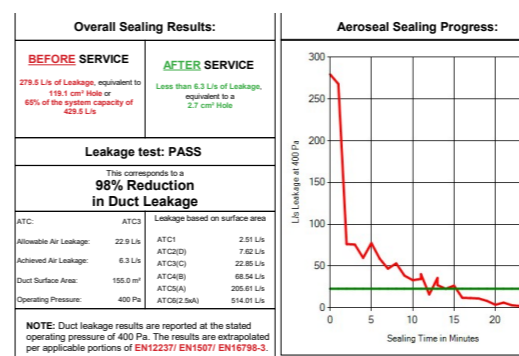
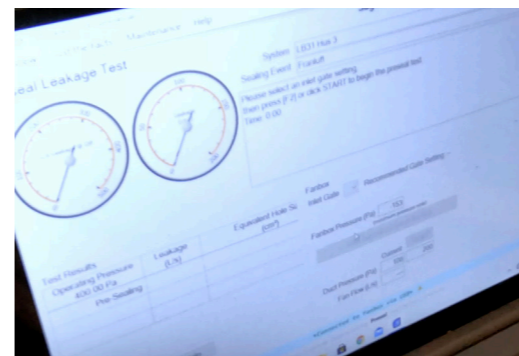
FÖRLÄNGER KANALERNAS LIVSLÄNGD MED +30 ÅR

Istället för att riva ut befintliga kanalsystem möjliggör AEROSEAL återbruk och förlänger livslängden med över 30 år. Det minskar resursförbrukningen, sparar material och ligger helt i linje med framtidens cirkulära byggande.

ETT BRA RESULTAT FÖR FASTIGHETEN OCH KLIMATET

Ett tätt ventilationssystem ger:

- upp till 98–99 % minskat läckage
- lägre energiförbrukning och driftkostnader
- bättre inomhusklimat
- högre verkningsgrad och systemprestanda
- minskade CO₂-utsläpp



SÅ HÄR GÅR DET TILL!



PANTENTERAD METOD: GENOMFÖRANDEPROCESS

UNDERSÖKNING AV SYSTEM, FAS 1

Kontroll av ritningar och uppmätning av kanalsystemets omslutningsarea. Tekniker kontrollerar också kanal-systemets utformning i jämförelse med ritningarna för att hitta ev. avvikelser i utformning. Omslutningsarean som mäts fram ligger till grund för fastställande av täthetsklass innan tätning. Teknikerna beslutar i denna fas om systemet ska sektioneras i mindre delar som gör tätningsarbetet effektivare.

FÖRBEREDANDE, FAS 2

Tekniker förseglar fläktar och ventilationsdon i systemet genom plombering samt demonterar ev.givare mm så att inte tätningsmedlet ska ta sig ut på fel ställen. De förbereder också anslutningspunkt/ anslutningspunkter för Aerosealinjekteringen. När förseglingen är klar genomförs en statuskontroll av läckaget för att fastställa täthetsklass.

UTVÄRDERING, FAS 3

När initial läckagemätning utförts ansluts AEROSEAL-maskinen till kanalsystemet och en diagnostisk förprovning genomförs. I maskinen har tekniker nu lagt in kanalarea mm och maskinen programmeras att täta mot uppsatt målbild – exempelvis täthetsklass C.

UTFÖRANDE, FAS 4

AEROSEALS målsökande dimma sprids genom övertryck in i kanalsystemet från AEROSEAL-maskinen. Tätningpartiklarna aktiveras vid tryckskillnader i hela systemet (hål, sprickor, spalter mm) och fälls ut och bygger packningar bara vid hålen, utan att belägga andra ytor med material. I realtid övervakar tekniker processen och håller koll på tätheten, tryck, temperaturer mm.

VERIFIERING AV RESULTAT, FAS 5

När tätningen är klar, och målet är nått utfärdas en sk. Sealing report som visar resultatet före och efter tätning, reducering i % och ett diagram över tätningsförloppet både i liter per sekund och i tid samt vilken ny täthetsklass systemet uppfyller.

För mer info kontakta:

Jocke Lindberg

CEO, AEROSEAL Sweden AB

Tel/Phone: +46 (0) 70 – 787 83 89

jocke.lindberg@AEROSEAL.com

aerosealsweden.se



SWEDEN